

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE19545091  
Veröffentlichungsdatum : 1997-06-05  
Erfinder : FRANK REINER DIPL ING (DE)  
Anmelder : HYDROSTAR DIPL ING ROLF OEHLER (DE)  
Veröffentlichungsnummer :  DE19545091  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19951045091 19951204  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19951045091 19951204  
Klassifikationssymbol (IPC) : G01L19/14; G01D11/10  
Klassifikationssymbol (EC) : G01L19/14, G01D11/10  
Klassifikationssymbol (EC) : G01L19/14; G01D11/10  
Korrespondierende Patentschriften

---

#### Bibliographische Daten

---

The pressure sensor (2) is fitted in a protective sleeve (3) with a threaded union (4). The sensor is supported in the protective sleeve so that it floats and the union acts as a bearing cover (8) enclosing the sleeve. The floating bearing (5) can have radial or axial damping of the sleeve with the bearing cover supporting the nipple (9) and the damping provided by elastomer washers (6,7). The washers can be supported on the cylindrical surfaces (14,15) of a cylindrical housing (18) and of a connection nipple (9) as well as annular surfaces of the housing and nipple.

---

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank - - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 195 45 091 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
G 01 L 19/14  
G 01 D 11/10

DE 195 45 091 A 1

⑯ Aktenzeichen: 195 45 091.4  
⑯ Anmeldetag: 4. 12. 95  
⑯ Offenlegungstag: 5. 8. 97

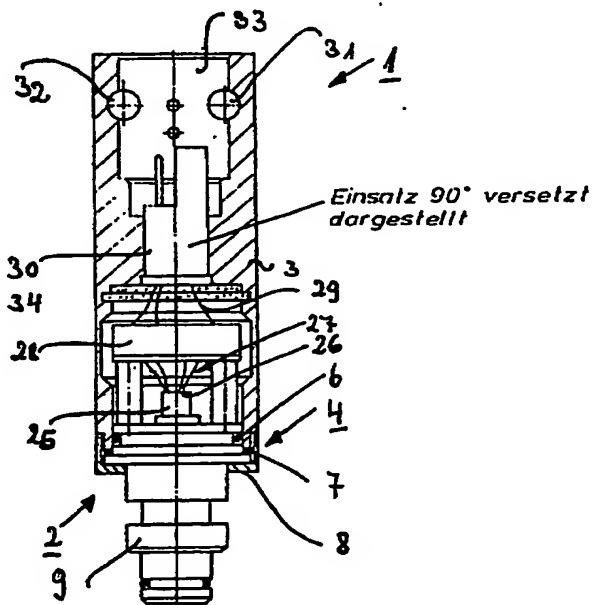
⑯ Anmelder:  
Hydrostar Dipl.-Ing. Rolf Oehler GmbH, 58239  
Schwerte, DE

⑯ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 44823 Herne

⑯ Erfinder:  
Frank, Reiner, Dipl.-Ing., 58285 Gevelsberg, DE

⑯ Meßgerät mit einem Druckaufnehmer

⑯ Bei einem Meßgerät mit einem Druckaufnehmer (2) in einer Schutzhülse (3), die für den Druckaufnehmer (2) eine Verschraubung (4) aufweist, ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der Druckaufnehmer (2) in der Schutzhülse (3) schwimmend gelagert ist und die Verschraubung (4) als Lagerdeckel (8) dient, der die Schutzhülse (3) verschließt.



DE 195 45 091 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Meßgerät mit einem Druckaufnehmer gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Der Druckaufnehmer des erfindungsgemäßen Meßgerätes wird beispielsweise zur Aufnahme eines hydraulischen Druckes verwendet, der von dem Meßgerät in ein insbesondere elektrisches Ausgangssignal umgewandelt wird. Solche Meßgeräte dienen unter anderem zur Kontrolle und Steuerung von Anlagen in Abhängigkeit von Drücken eines Arbeitsmediums, welches zum Antrieb einzelner Komponenten komplexer Anlagen dient. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf hydraulische Anlagen dieser Art, darunter vornehmlich solchen des Untertagebergbaus, z. B. auf den hydraulischen Grubenausbau. Hierbei werden insbesondere die Stempel und hydraulischen Arbeitszylinder von Ausbauschilde druckgesteuert, d. h. das Setzen der Stempel erfolgt mit vorgegebenen Drücken, die ermittelt, elektrisch weitergeleitet und ggf. angezeigt werden, bevor die Steuerung Ausbauschilde rückt und/oder verspannt.

Druckmeßgeräte für derartige Steuerungsaufgaben sind an sich bekannt (DE 36 01 241 A1). Hierbei weist der Druckaufnehmer des Meßgerätes einen Nippel auf, der an einem Ende einer zylindrischen Schutzhülse vorsteht und mit der Verschraubung in der Schutzhülse versperrt ist. Die Verschraubung besteht aus mehreren radialen Madenschrauben, welche den Zylinder der Schutzhülse durchdringen und radial in den Außenzyliner des Nippels eingreifen. Der Nippel kann mit einer radialen Rille als Sitz einer O-Ringdichtung versehen sein, die auf dem Innenzyliner der Schutzhülse abdichtet und dadurch das mit dem Meßdruck in einer Meßzelle in der Schutzhülse anstehende hydraulische Medium nach außen abschließt. Die Meßzelle weist lediglich einen metallischen Sitz der Schutzhülse auf, wenn das hydraulische Medium, dessen Druck gemessen wird, in einer dichten Meßzelle ansteht, so daß der Innenraum der Hülse trocken und lediglich durch den Nippel verschlossen ist.

Die Schutzhülse kann erfindungsgemäß nicht nur zur Aufnahme der empfindlichen Teile des Meßgerätes sondern auch gleichzeitig als mechanische Einbauhilfe dienen. Beispielsweise weist sie dann an ihrem dem Nippel abgewandten Ende eine formschlüssige Kupplung auf. Dann läßt sich die Schutzhülse mit einem elektrischen Kabel zugfest verbinden, das mit einem Stecker für einen in die Hülse eingebauten Sockel versehen ist und mit der Schutzhülse und dem Stecker durch ein Querriegel gesichert wird.

Zu dem Druckaufnehmer gehört erfindungsgemäß in der Regel eine Membran, welche in der Meßzelle mit dem anstehenden Druck des Mediums beaufschlagt ist und beispielsweise über einen Dehnungsmeßstreifen den zu messenden Druck aufnimmt und in ein elektrisches Meßsignal umsetzt. Die Signale werden an einen Verstärker weitergegeben, welcher aus dem Meßsignal das Ausgangssignal des Meßgerätes bildet, das über ein Kabel weitergeleitet wird. Die Verkabelung einer solchen Anlage erlaubt die zentrale und/oder dezentrale Anzeige und Verarbeitung der Ausgangssignale eines oder mehrerer Meßgeräte der beschriebenen Art.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Meßgeräte des vorstehend beschriebenen allgemeinen Aufbaus.

Es hat sich allerdings herausgestellt, daß die Ver-

schraubung des Nippels mit der Schutzhülse in dem als bekannt vorausgesetzten Meßgerät unabhängig von seinen verschiedenen Ausführungsformen das Ausgangssignal verfälscht, das von dem Verstärker kommt und am Eingang des Kabels erscheint. Tatsächlich sind solche Fehlmessungen nicht vernachlässigbar. Die darauf beruhenden Signaländerungen des Meßgerätes lassen sich sogar an den Signalschwankungen erkennen, wenn die Verschraubung des Druckaufnehmers mit der Schutzhülse bei eingeschaltetem Verstärker betätigt wird. Solche Fehlmessungen sind gefährlich, da sie unkontrollierbar auftreten können und beispielsweise bei der eingangs bezeichneten Verwendung des Meßgerätes im hydraulischen Grubenausbau dazu führen können, daß Ausbauschilde bzw. hydraulische Stempel oder hydraulische Arbeitszylinder mit unzureichenden Vorspannungen gesetzt oder betätigt werden.

Die Erfindung geht dem gegenüber einen anderen Weg, dessen Grundgedanke im Anspruch 1 wiedergegeben ist. Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Es hat sich überraschend ergeben, daß die bislang auftretenden Fehlmessungen auf die mit der Verschraubung der Schutzhülse mit dem Druckaufnehmer bewirkte Verkopplung der Verschraubungskräfte den Druckaufnehmer, also insbesondere diejenigen Teile, welche zur Meßsignal- und/oder Ausgangssignalerzeugung dienen, verformen und dadurch die Ausgangssignale verändern. Erfindungsgemäß werden die von der Verschraubung in der Hülse und in dem Druckaufnehmer auftretenden Spannungen durch eine schwimmende Lagerung des Druckaufnehmers in der Hülse voneinander entkoppelt. Die schwimmende Lagerung führt zu einer Dämpfung und dadurch letztlich dazu, daß die Spannungen schließlich in Wärme umgesetzt werden. Um diese Funktion der schwimmenden Lagerung über die Nutzungszeiträume des Meßgerätes zu erhalten, müssen ihre Komponenten von äußeren Einwirkungen geschützt werden. Das geschieht erfindungsgemäß durch einen Lagerdeckel, der die Schutzhülse verschließt und dadurch die schwimmende Lagerung kapselt. Die Verschraubung dient dann nur noch zur Verbindung des Lagerdeckels.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß auch andere als die von der Verschraubung herrührenden Verspannungen der Schutzhülse soweit gedämpft werden, daß sie die Meßsignale nicht nennenswert beeinflussen, das heißt verfälschen können. Die Meßsignale und die jeweils durch die Verstärkung entstehenden Ausgangssignale des neuen Meßgerätes geben daher die festgestellten Drücke des Arbeitsmediums korrekt wieder und schließen Fehlmessungen durch äußere Einwirkungen auf die Schutzhülse und/oder den Druckaufnehmer aus.

Die schwimmende Lagerung in dem erfindungsgemäßigen Meßgerät wird vorzugsweise mit den Merkmalen des Anspruches 2 mit einer zusammengesetzten, d. h. radialen und axialen Dämpfung zwischen der Hülse und einem Nippel erreicht, wobei der Lagerdeckel dazu dient, den Nippel axial in der Schutzhülse abzustützen. Ein schwimmende Lagerung dieser Art reicht aus und läßt sich verhältnismäßig einfach auf unterschiedliche Weise verwirklichen. Zweckmäßig geschieht das mit den Merkmalen des Anspruches 3. Zur Spannungsentkopplung dienen dabei elastomere Ringfedern, die daher eine kontinuierliche Dämpfung in der jeweiligen Entkopplungsrichtung gewährleisten.

Als elastomere Ringfedern empfehlen sich Rundschnurringe, was Gegenstand des Anspruches 4 ist.

Rundschnurriegen sind mit unterschiedlichen Querschnitten in der Technik hydraulischer und pneumatischer Arbeitsmedien in großer Zahl und Ausführung verfügbar und werden erfundungsgemäß daher als Dämpfungselemente bevorzugt eingesetzt. Das geschieht insbesondere bei den erfundungsgemäß bevorzugten Ausführungsformen rotationssymmetrischer Meßgeräte und Druckaufnehmer gemäß dem Anspruch 5 durch die Verwendung von O-Ringen.

Solche elastomeren Rundschnurriinge werden vorzugsweise mit den Merkmalen des Anspruches 6 eingesetzt. Dabei genügt in der Regel ein O-Ring zur radialen Dämpfung, der zwischen Zylinderflächen des Gehäusezylinders und des Anschlußnippels eingespannt wird, während zur axialen Dämpfung ein weiterer O-Ring ausreicht, der zwischen Ringflächen des Gehäusezylinders und des Anschlußnippels verspannt ist.

Vorzugsweise vervollständigt man eine solche Ausbildung des erfundungsgemäßen Meßgerätes mit den Merkmalen des Anspruches 7. Hierbei dient der Lagerdeckel mit seiner Verschraubung dazu, die elastomeren Ringfedern auf ihren Zylinder- und Ringflächen zu halten.

Die Einzelheiten, weiteren Merkmale und andere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform anhand der Figuren in der Zeichnung.

Es zeigt

Fig. 1 ein Meßgerät im Längsschnitt; und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des unteren, d. h. Nippelbereiches des Gegenstandes der Fig. 1.

Das allgemein mit 1 in Fig. 1 bezeichnete Meßgerät weist einen bei 2 angedeuteten Druckaufnehmer auf. Dieser sitzt in einer Schutzhülse 3, welche eine Verschraubung 4 aufweist.

Der Druckaufnehmer 2 ist in der Schutzhülse schwimmend gelagert. Diese allgemein mit 5 in Fig. 2 bezeichnete schwimmende Lagerung besteht gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei Dämpfungselementen in Form elastomerer Rundschnurriinge 6, 7 (Fig. 1). Wie sich aus der Darstellung der Fig. 2 ergibt, sind die beiden Rundschnurriinge 6, 7 als O-Ringe verwirklicht.

Die Verschraubung 4 verbindet einen Lagerdeckel 8 mit der Schutzhülse 3 und verschließt diese an dem Ende, dem ein Nippel 9 zugeordnet ist. Der Lagerdeckel 8 unterstützt mit einer Ringfläche 10 einen Flansch 11 des Nippels 9 in der Schutzhülse 3.

Der O-Ring 12 wird zwischen einer Zylinderfläche 14 des Nippels 9 und einer Innenzylinderfläche 15 der Schutzhülse 3 vorgespannt. Er dient zur radialen Dämpfung des Nippels in der Hülse und damit zur radialen Spannungsentkopplung der Hülse 3 und des Nippels 9.

Der andere O-Ring 16 stützt sich auf dem Innengewinde 17 des Deckelzylinders 18 und einer Ringfläche 19 des Ringflansches 11 des Anschlußnippels 9 ab.

Eine Abdichtung der O-Ringe 12 und 16 auf den beschriebenen Flächen der Schutzhülse 3 und des Nippels 9 ist grundsätzlich nicht erforderlich, da die O-Ringe lediglich unter Ausnutzung ihres elastomeren Werkstoffes zur Dämpfung, also als Ringfedern verwendet werden. Die Ausbildung der Ringfedern 12 und 16 als Rundschnurriinge ist aber vorteilhaft, da sie die Nutzung vorhandener und lediglich als Dichtungen verwendeter O-Ringe im Rahmen der erfundungsgemäß Lösung 65 des genannten Problems der Spannungsentkopplung ermöglichen.

Der Lagerdeckel 8 vereinigt in einer Baueinheit ein

ebenes Ringelement 20 mit dem Zylinder 18, dessen Innengewinde mit dem Außengewinde 21 der Schutzhülse 3 verschraubt ist. Der zylindrische Träger des Außengewindes 21 entsteht durch eine Abdrehung des Gehäusezylinders 22, auf der die Zylinder- und Ringflächen 14, 15 bzw. 17, 19 ausgebildet sind, die zur Abstützung der Ringfedern 12, 16 dienen.

Gleichzeitig bildet die Stirnfläche 19 der Abdrehung zusammen mit der Außenzylinderfläche eines Flansches 23 des Nippels eine Ringnut, die als Sitz des O-Rings 16 verwendet wird.

Der Nippel 9 weist an seinem freien Ende die übliche Ringnut 24 mit der eingelegten O-Ringdichtung 25 auf, mit der der Nippel gegen eine nicht dargestellte, hydraulischen Druck führende Leitung abgedichtet wird. Das hydraulische Medium gelangt durch eine axiale Bohrung des Nippels 9 in eine Meßzelle 25 und eine Platte 26, welche die Meßzelle 25 oben druckdicht abschließt und als Träger eines Dehnungsmeßstreifens dient, der sich unter den wechselnden hydraulischen Drücken verformt und dadurch eine Meßbrücke verstimmt. Die Meßbrücke ist mit vier isolierten Leitungen 27 an einen Verstärker 28 auf einer Platine angeschlossen, von der Leitung 29 zu einem Sockel 30 führen, die das Ausgangssignal an den Sockel 30 weitergeben. Der Sockel 30 wirkt mit einem nicht dargestellten Stecker eines Kabels zusammen, der über radiale Bohrungen 31, 32 in einem Gehäuseinnenzylinder 32 zugfest gehalten wird. Das Kabel dient zur Weiterleitung des vom Verstärker 28 kommenden verstärktem Meßsignals der Meßzelle 25. Dabei sind die Leitungen 29 in der Schutzhülse wie bei 34 vergossen.

#### Patentansprüche

1. Meßgerät mit einem Druckaufnehmer (2) in einer Schutzhülse (3), die für den Druckaufnehmer (2) eine Verschraubung (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckaufnehmer (2) in der Schutzhülse (3) schwimmend gelagert ist und die Verschraubung (4) als Lagerdeckel (8) dient, der die Schutzhülse (3) verschließt.

2. Meßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schwimmende Lagerung (5) des Druckaufnehmers (2) eine radiale oder axiale Dämpfung der Hülse (3) und des Nippels (9) aufweist, wobei der Lagerdeckel (8) den Nippel (9) in der Schutzhülse (3) abstützt.

3. Meßgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Dämpfung elastomere Ringfedern (6, 7) dienen.

4. Meßgerät nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als elastomere Ringfedern Rundschnurriinge (6, 7) dienen.

5. Meßgerät nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als elastomere Rundschnurriinge (6, 7) O-Ringe (12, 16) dienen.

6. Meßgerät nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elastomeren Ringfedern (6, 7, 12, 16) sich auf Zylinderflächen (14, 15) eines Gehäusezylinders (18) und eines Anschlußnippels (9) des Druckaufnehmers (2) sowie auf Ringflächen (17, 19) des Gehäusezylinders (18) und des Anschlußnippels (9) abstützen.

7. Meßgerät nach einem oder mehreren der voraus-

gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (8) in Baueinheit einen Zylinder (18) mit einem Innengewinde (16) der Verschraubung (4) aufweist, deren Außengewinde (21) auf einer Abdrehung des Gehäusezylinders (22) angeordnet ist, auf dem die Zylinder und Ringflächen (14, 15, 17, 19) zur Abstützung der Ringfedern (6, 7, 12, 16) angeordnet sind.

8. Meßgerät nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfeder (12) der axialen Dämpfung auf einem Ringflansch (11) und die radiale Ringfeder (16) der radialen Dämpfung (19) in einer Ringnut des Anschlußnippels (9) angeordnet sind.

15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

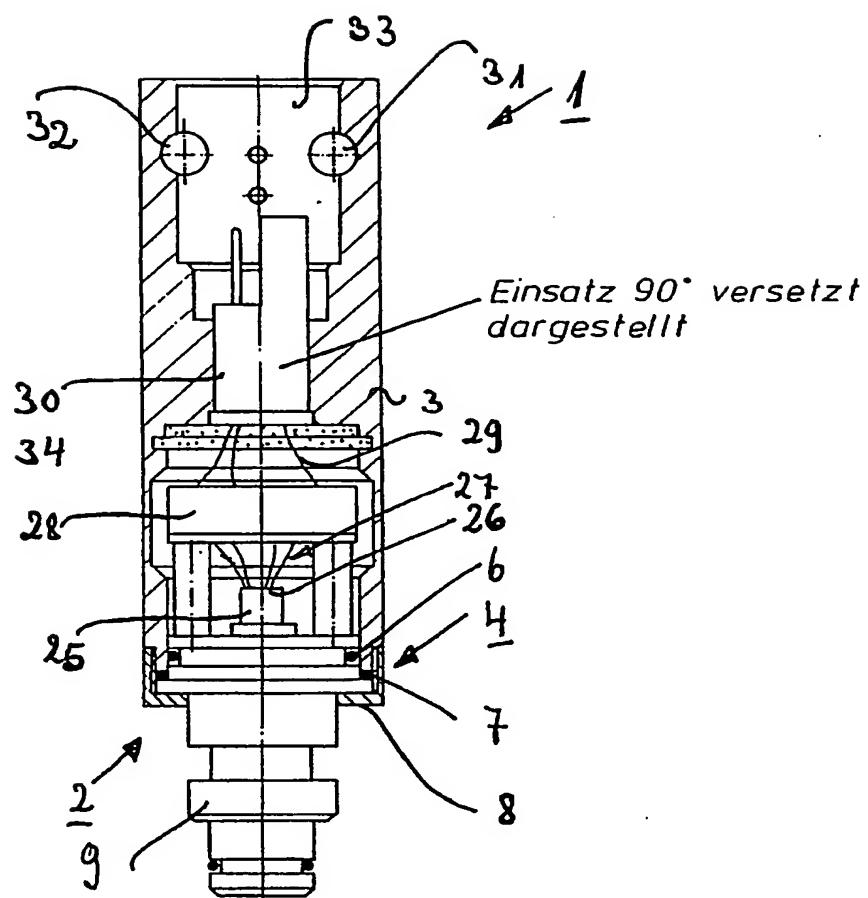


Fig. 1

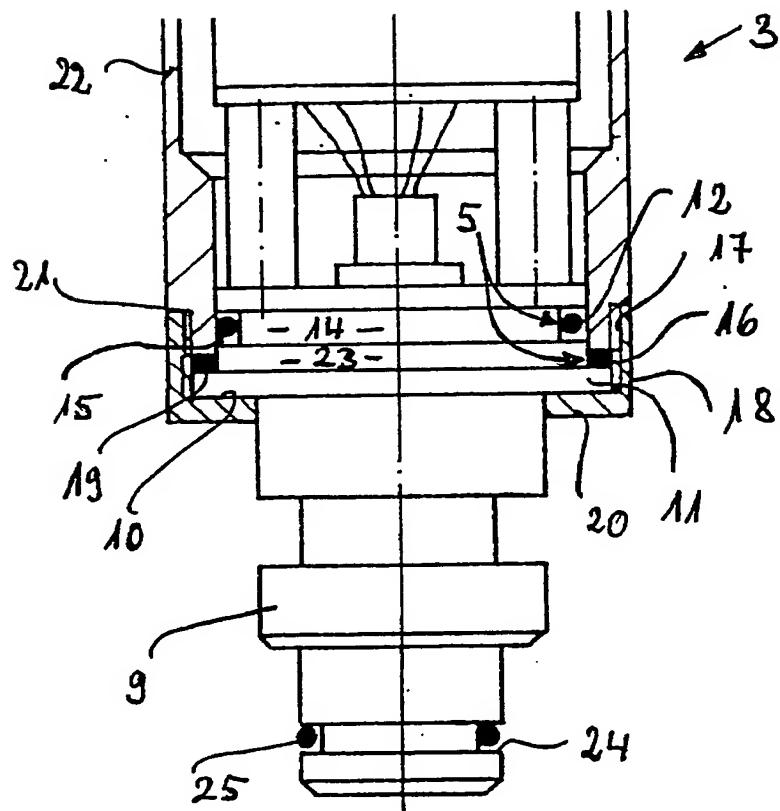


Fig. 2